

Spann- oder Führungsschiene mit Installationskanal

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spann- oder Führungsschiene für ein flexibles Antriebsmittel, insbesondere für eine Steuerkette eines Verbrennungsmotors, mit einem Tragkörper und einer an das flexible Antriebsmittel andrückbaren Führungsbahn.

Spann- oder Führungsschienen werden in großer Anzahl für Verbrennungsmotoren eingesetzt, insbesondere bei Steuerantrieben. Dieser Einsatzbereich stellt hohe Anforderungen sowohl an die Festigkeit der Schiene als auch an die Gleit- und Führungseigenschaften im Kontaktbereich zu dem flexiblen Antriebsmittel des Steuerantriebs. Daher wird als Tragkörper häufig eine Fachwerkstruktur verwendet, bei der die Festigkeit der Schiene durch die Streben der Fachwerkstruktur verbessert ist. Solche Tragkörper werden häufig als Aluminiumdruckgussprofile oder als verstärkte Kunststoffprofile hergestellt. Infolge der unterschiedlichen Anforderungen an solche Spann- oder Führungsschienen werden die Führungsabschnitte der Schienen zumeist aus einem anderen Material hergestellt als der Tragkörper. Zur Ausbildung eines solchen Führungsabschnitts mit einer mit dem flexiblen Antriebsmittel in Berührung stehenden Führungsbahn wird üblicherweise ein Gleitbelagkörper eingesetzt, der fest oder entfernbar mit dem Tragkörper verbunden ist.

Im Bereich der Automobilindustrie kommt es durch die markante Konkurrenzsituation zu einem starken Innovationsdruck, der auch im Bereich der Verbrennungsmotoren zu einem Vorantreiben der Entwicklung und immer kürzeren Entwicklungszyklen führt. Verbrennungsmotoren sind in den letzten Jahren immer komplexer geworden mit einer rapide angestiegenen Zahl von Nebenaggregaten und miteinander vernetzten Bauteilen was zu immer komplizierteren Motorkonstruktionen mit einer deutlich vergrößerten Anzahl von Funktionselementen und Bauteilen geführt hat, die auf immer kleiner werdenden Bauräumen untergebracht werden müssen.

Obwohl sich viele im Stand der Technik bekannten Spann- oder Führungsschienen im Einsatz bewährt haben, bestehen durch den Innovationsdruck kontinuierlich Bestrebungen, Konstruktionen zu verbessern und an die steigenden Anforderungen anzupassen. Außerdem handelt es sich bei Spann- oder Führungsschienen um Massenprodukte, bei denen im Hinblick auf die in der Automobilindustrie üblichen hohen

REF ID: A11415 COPY

Stückzahlen ständig die Notwendigkeit besteht, eingesetzte Konstruktionen durch einfache und kostengünstigere Konzepte oder durch Konstruktionen, die zu einer Vereinfachung des Motoraufbaus und damit zu einer Reduktion des Montageaufwands führen, zu ersetzen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Spann- oder Führungsschiene der eingangs genannten Art bereitzustellen, die die hohen Anforderungen für den Einsatz in Verbrennungsmotoren erfüllt, aber auch der gestiegenen Komplexität moderner Motorkonstruktionen bei einem reduzierten Motorbauraum gerecht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Spann- oder Führungsschiene einen von der Führungsbahn wirkungsunabhängigen Installationskanal umfasst.

Aus der DE 37 06 136 C1 ist eine Schiene mit einem eine Kette allseitig umschließenden Kanal bekannt, wobei der Träger aus zwei zusammengesetzten Teilen besteht. Hierbei dient der Kanal ausschließlich zur Führung der Kette, wobei der Gleitbelagkörper die Kette umschließt und die Wandung des Kanals bildet. Des Weiteren sind beispielsweise aus der DE 100 14 325 A1 Spann- bzw.

Führungsschienen bekannt, die mit im Grundkörper angeordneten Schmiermittelversorgungskanälen die Führungsbahn der Schiene mit Schmiermittel versorgen, um zwischen dem Antriebsmittel und der Führungsbahn eine gewünschte Schmierung und damit einen geringen Verschleiß zu erreichen. Demgegenüber wird bei der hier vorliegenden erfindungsgemäßen Ausgestaltung einer Spann- oder Führungsschiene ein wirkungsunabhängiger Installationskanal für Zusatzzwecke bereitgestellt jenseits der originären Aufgabe der Führung und/oder Spannung eines flexiblen Antriebsmittels.

Die vorstehende Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Spann- oder Führungsschiene schafft im Verbrennungsmotor zusätzlichen Bauraum für die Anordnung und Führung von Motorbauteilen, ohne die Funktion oder die Festigkeit der Schiene negativ zu beeinflussen, wobei die Motorbauteile unabhängig von der Hauptaufgabe der Schiene sind. Der Installationskanal ermöglicht die Verlegung von Kabelsträngen oder Kabeln zu Sensoren oder Aktuatoren, die Durchführung von Versorgungssträn-

gen, wie Fluidleitungen, sowie flexiblen und starren Betätigungsmittern, oder die Durchführung anderer bewegter oder entferbarer Bauteile. Der Installationskanal dient vorrangig zum Einbringen von unabhängig von der Spann- oder Führungsschiene funktionsfähigen Motorbauteilen. Durch diesen Installationskanal wird zusätzlich zur Führung des flexiblen Antriebsmittels durch die Spann- oder Führungsschiene in der Schiene ein Bauraum für die Installation zusätzlicher von der Spann- oder Führungsschiene funktionsunabhängiger Motorbauteile, d.h. keine Führungsbahn oder flexibles Antriebsmittel, ermöglicht.

Eine vorteilhafte Variante sieht vor, dass der Tragkörper mindestens ein erstes und mindestens ein zweites Tragkörperseitenteil umfasst, die fest miteinander verbunden sind und gemeinsam den Installationskanal umgrenzen. Diese Ausgestaltung der Spann- oder Führungsschiene ermöglicht bei einer Herstellung in Spritzgießtechnologie die Verwendung einfacher Formen ohne Schieber. Dabei sind die Tragkörperseitenteile fest miteinander verbunden, um ein unbeabsichtigtes Lösen der Tragkörperseitenteile zu vermeiden. Die sich durch das Zusammenfügen der Tragkörperseitenteile ergebende Teilungsebene kann sich bevorzugt senkrecht zur Führungsbahn und in Laufrichtung des flexiblen Antriebsmittels erstrecken. Die den Tragkörper bildenden Tragkörperseitenteile sind bevorzugt aus einem faserverstärkten Kunststoff, üblicherweise einem Thermoplastwerkstoff, in Spritzgießtechnik hergestellt, wobei auch andere Materialien und Herstellungstechniken, z.B. Aluminiumdruckguss, möglich sind. Die Tragkörperseitenteile können bevorzugt durch Verkleben, wofür eine im Wesentlichen hinterschneidungsfreie Teilungsebene notwendig ist, verschweißen, im Besonderen Ultraschallschweißen, oder durch Verklipsen mit in den Tragkörperseitenteilen integrierten oder zusätzlichen Rastelementen fest miteinander verbunden werden. Dabei können sich die Tragkörperseitenteile bevorzugt in Längsrichtung der Spann- oder Führungsschiene erstrecken, so dass auch der Installationskanal in Längsrichtung der Schiene durch den Tragkörper verläuft.

Eine günstige Ausführungsform sieht vor, dass der Installationskanal an seiner Umfangsfläche geschlossen ausgebildet ist. Die geschlossene Ausbildung des Installationskanals ermöglicht einen umschließenden Schutz des im Installationskanal angeordneten unabhängigen Motorbauteils, sowie, insbesondere bei einem kreisförmigen Querschnitt, eine stabile Form des Installationskanals und damit auch gute Festigkeitseigenschaften der Spann- oder Führungsschiene. In einer stabilen Konstruktion

kann die Breite des Installationskanals über 50 %, bevorzugt über 80 %, der Breite des Tragkörpers entsprechen.

Für eine einfache Herstellung der Spann- oder Führungsschiene kann die Wandung des Installationskanals durch den Tragkörper gebildet sein. Dadurch kann auch auf eine zusätzliche Verkleidung der Innenwandung des Installationskanals verzichtet werden.

Bevorzugt kann der Installationskanal mit einem ersten offenen Ende und mit einem zweiten offenen Ende ausgebildet sein. Diese Konstruktion des Installationskanals ermöglicht eine ungehinderte Durchführung von Motorbauteilen. Dabei sind die offenen Enden bevorzugt entfernt von der Führungsbahn angeordnet.

Eine zweckmäßige Ausbildung sieht vor, dass das erste offene Ende und das zweite offene Ende an gegenüberliegenden Stirnseitigen Enden der Spann- oder Führungsschiene angeordnet sind. Dadurch kann sich der Installationskanal in Längsrichtung durch den Tragkörper erstrecken, d.h. im Wesentlichen in Laufrichtung des Antriebsmittels. Dabei kann der Installationskanal bevorzugt im Bereich der Fachwerkstreben des Tragkörpers verlaufen. Die Länge des Installationskanals kann über 50 %, bevorzugt über 80 %, der Länge der Spann- oder Führungsschiene entsprechen, wobei der Installationskanal im Tragkörper bogenförmig, bevorzugt parallel zur Führungsbahn, verlaufen kann.

Eine Modifikation sieht vor, dass das erste offene Ende und/oder das zweite offene Ende mit einem vorstehenden Stutzen oder zur Aufnahme eines Stutzens ausgebildet sind. Eine solche Ausführung des Installationskanals ermöglicht eine gute Anbindung an vor- oder nachgelagerten Installations- und Führungseinheiten, der im Installationskanal angeordneten Motorbauteile.

Neben der stirnseitigen Anordnung der offenen Enden des Installationskanals kann mindestens ein Ende auch auf einer nach außen gerichteten Seitenfläche eines Tragkörperseitenteils angeordnet sein und möglicherweise einen Stutzen aufweisen. Dabei kann sich dieses Ende des Installationskanals auch zu beiden Tragkörperseitenteilen hin öffnen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die Spann- oder Führungsschiene einen Gleitbelagkörper umfasst, der mit dem Tragkörper verbunden ist und die Führungsbahn ausbildet. Der Gleitbelagkörper ermöglicht gute Führungs- und Gleiteigenschaften der Führungsbahn, unabhängig vom Tragkörper und dem Material des Tragkörpers.

Für eine sicher Verbindung des Gleitbelagkörpers mit dem Tragkörper kann der Gleitbelagkörper an mindestens einem Tragkörperseitenteil angespritzt sein. Ein solches Anspritzen eines Gleitbelagkörpers auf einem Tragkörperseitenteil erfolgt üblicherweise mittels eines Zwei-Komponenten-Spritzverfahrens. Bei sich in Längsrichtung erstreckenden Tragkörperseitenteilen, bei denen die Teilungsebene im Wesentlichen senkrecht zur Führungsbahn verläuft, erfordert das Anspritzen des Gleitbelagkörpers an ausschließlich einem Tragkörperseitenteil eine ungleichförmige Aufteilung des Tragkörpers auf die mindestens zwei Tragkörperseitenteile, falls der Gleitbelagkörper über die gesamte Breite der Führungsbahn angespritzt werden soll.

Eine einfache Verbindung zwischen dem Tragkörper und einem Gleitbelagkörper kann dadurch erreicht werden, dass der Gleitbelagkörper formschlüssig mit dem Tragkörper verbunden ist. Hierbei wird zunächst ein separater Gleitbelagkörper gefertigt, der nachträglich mit dem Tragkörper verbunden wird. Dies ermöglicht neben einer nachträglichen Montage auf einem zusammengefügten und geprüften Tragkörper auch eine Demontage und Ersatz des Gleitbelagkörpers.

Des Weiteren bezieht sich die vorliegende Erfindung auf einen Verbrennungsmotor mit einem Steuertrieb, der ein flexibles Antriebsmittel und mindestens eine Spann- oder Führungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 10 umfasst, wobei das flexible Antriebsmittel mit der Führungsbahn in Berührung steht und ein zusätzliches, mit dem Verbrennungsmotor in Wirkbeziehung stehendes Bauteil sich zumindest bereichsweise durch den Installationskanal erstreckt. Ein solcher Verbrennungsmotor ermöglicht eine Vereinfachung der Konstruktion, insbesondere bei komplexen Motorkonzepten mit vielen Nebenaggregaten bei geringen Bauräumen. Die Möglichkeiten der Anordnung von zusätzlichen, mit dem Verbrennungsmotor in Wirkbeziehung stehenden Bauteilen lässt sich hierdurch erhöhen.

Die vorliegende Erfindung könnte sich weiter auf ein Verfahren zur Herstellung einer Spann- oder Führungsschiene für ein flexibles Antriebsmittel, insbesondere für eine Steuerkette eines Verbrennungsmotors, mit einem Tragkörper und einer an das flexible Antriebsmittel andrückbaren Führungsbahn beziehen, wobei mindestens ein erstes und mindestens ein zweites Tragkörperseitenteil hergestellt werden, die Tragkörperseitenteile miteinander zusammengefügt werden, und die Tragkörperseitenteile gemeinsam einen von der Führungsbahn wirkungsunabhängigen Installationskanal umgrenzen. Dieses Verfahren ermöglicht eine einfache Herstellung von Spann- oder Führungsschienen, die durch ihre Konstruktion die Möglichkeiten der Anordnung von wirkungsunabhängigen Motorbauteilen erhöhen, insbesondere bei einem eingeschränkten Bauraum für den Verbrennungsmotor.

Anhand der Zeichnungen werden zwei Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Spann- und Führungsschiene näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht einer Spann- oder Führungsschiene,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Teilungsebene eines Tragkörperseitenteils der in Fig. 1 gezeigten Spann- oder Führungsschiene,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer äußeren Seitenfläche eines Tragkörperseitenteils der in Fig. 1 gezeigten Spann- oder Führungsschiene, und

Fig. 4 eine perspektivische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer Spann- oder Führungsschiene.

In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Spann- oder Führungsschiene 1 dargestellt, die einen Tragkörper 2 mit einer Führungsbahn 3 und einem Installationskanal 4 aufweist. Der Tragkörper 2 weist einen mit der Führungsbahn 3 versehenen oberen Abschnitt 5 und einen unteren Abschnitt 6 auf, die durch Querstreben 7 zum Erzeugen einer Fachwerkstruktur miteinander verbunden sind. Die durch den oberen Abschnitt 5, den unteren Abschnitt 6 und die Querstreben 7 begrenzten offenen Bereiche der Fachwerkstruktur sind von einer Trennwand 8 unterbrochen. An beiden Enden der sich in Längsrichtung erstreckenden Spann- oder Führungsschiene 1 ist jeweils ein Lagerauge 9 eingeformt. Der Installationskanal 4

erstreckt sich von einer ersten Öffnung 10 auf einem ersten stirnseitigen Abschnitt 11 des Tragkörpers 2, der den oberen Abschnitt 5 mit dem unteren Abschnitt 6 miteinander verbindet, zu einer zweiten Öffnung 12 auf einem zweiten stirnseitigen Abschnitt 13, der auf dem gegenüberliegenden Ende des sich in Längsrichtung erstreckenden Tragkörpers 2 den oberen Abschnitt 5 mit dem unteren Abschnitt 6 verbindet. Der erste stirnseitige Abschnitt 11 und der zweite stirnseitige Abschnitt 13 verlaufen in einem spitzen Winkel zur Führungsbahn 3 des Tragkörpers 2, um den deutlich kürzeren unteren Abschnitt 6 mit dem oberen Abschnitt 5 zu verbinden. Der Installationskanal 4 erstreckt sich größtenteils durch die Fachwerkstruktur des Tragkörpers 2, wobei die Wandung des Installationskanals 4 teilweise einen Teil der Trennwand 8 bildet. Die Führungsbahn 3 auf dem oberen Abschnitt 5 des Tragkörpers 2 weist zwei sich in Längsrichtung erstreckende seitliche Führungen 14 auf, die gegenüber der Führungsbahn 3 vorstehen und gemeinsam mit dem Tragkörper 2 ausgebildet sind, und eine seitliche Führung für das flexible Antriebsmittel bilden.

Fig. 2 zeigt die perspektivische Ansicht eines ersten Tragkörperseitenteils 15 mit einer Ansicht auf die Teilungsebene 16, mit der das erste Tragkörperseitenteil 15 mit einem zweiten Tragkörperseitenteil zusammenfügbar ist. In der Teilungsebene 16 verläuft unterhalb der Lageraugen 9 der Installationskanal 4 als halbkreisförmige, sich bogenförmig in Längsrichtung erstreckende Vertiefung zwischen der ersten Öffnung 10 und der zweiten Öffnung 12, die die Innenwandung 17 des Installationskanals 4 ausbildet. Im oberen Abschnitt des ersten Tragkörperseitenteils 15 ist eine seitliche Führung 14 und ein Teil der Führungsbahn 3 ausgebildet.

Fig. 3 zeigt ein zweites Tragkörperseitenteil 18, das in Fig. 1 gezeigten Spann- oder Führungsschiene 1 mit seiner äußeren Seitenfläche 19, das mit dem in Fig. 2 gezeigten ersten Tragkörperseitenteil 15 zusammengefügt werden kann, um die in Fig. 1 gezeigte erfindungsgemäße Spann- oder Führungsschiene 1 auszubilden.

Eine weitere Ausführung der erfindungsgemäßen Spann- oder Führungsschiene 1 wird in Fig. 4 gezeigt. Diese Spann- oder Führungsschiene 1 weist hinsichtlich des Tragkörpers 2 und der Ausbildung der Führungsbahn 3 eine mit der in Fig. 1 gezeigten Ausführung identische Konstruktion auf, weshalb für den Tragkörper 2 und die Führungsbahn 3 auf die obige Beschreibung verwiesen wird, und im Folgenden nur auf die Unterschiede zu der erstgezeigten Konstruktion eingegangen wird. Der Instal-

lationskanal 4 dieser Spann- oder Führungsschiene 1 erstreckt sich von einer direkt neben der Führungsbahn 3 angeordneten ersten Öffnung 10 auf dem ersten stirnseitigen Abschnitt 11 durch den Tragkörper 2 hindurch bis zu einem in der Nähe des zweiten Lagerauges 9 aus der äußeren Seitenfläche 19 des Tragkörperseitenteils vorstehenden Stutzen 20.

Der Tragkörper 2 dieser erfindungsgemäßen Spann- oder Führungsschiene 1 besteht vorzugsweise aus Kunststoff, z.B. einem faserverstärkten Thermoplastwerkstoff, wobei der obere Abschnitt 5 des Tragkörpers 2 eine in dieser Ausführungsform gekrümmte verlaufende ebene Führungsbahn 3 bildet. Dabei wird der Tragkörper 2 üblicherweise einteilig in einem Arbeitsvorgang hergestellt, bevorzugt in einem Spritzgießverfahren, wobei der Installationskanal 4 durch einen in die jeweilige Spritzgießform eingeführten Schieber sich direkt beim Spritzgießvorgang ausbildet. Alternativ können das erste Tragkörperseitenteil 15 und das zweite Tragkörperseitenteil 18 unabhängig voneinander hergestellt und in einem zweiten Arbeitsschritt fest miteinander verbunden werden. Neben einem einfachen Verkleben der Teilungsebenen 16 der Tragkörperseitenteile 15 und 18 miteinander ist dabei sowohl auch ein Verschweißen, insbesondere Ultraschallverschweißen als auch ein Verbinden mittels Formschluss-elemente, z.B. Rastelemente, möglich.

Zur Verbesserung der Gleit- und Führungseigenschaften der Führungsbahn 3 kann der Tragkörper 2 mit einem Gleitbelagkörper versehen sein. Ein solcher Gleitbelagkörper kann neben dem nachträglichen Aufbringen auf dem fertigen Tragkörper 2 auch vor dem Zusammenfügen der Tragkörperseitenteile 15 und 18 an einem Tragkörperseitenteil 15,18 in einem Zwei-Komponenten-Spritzverfahren angebracht sein. Zur Vermeidung von Nähten und Unterbrechungen kann bei einer zweiteiligen Ausbildung des Tragkörpers 2 ein solcher Gleitbelagkörper bevorzugt nur mit einem Tragkörperseitenteil verbunden sein, wodurch die Tragkörperseitenteile 15 und 18 im Bereich des oberen Abschnitts 5 des Tragkörpers 2 unterschiedlich ausgebildet sein müssen, d.h. die Führungsbahn 3 wird nur durch ein Tragkörperseitenteil 15,18 ausgebildet.

Ansprüche

1. **Spann- oder Führungsschiene (1) für ein flexibles Antriebsmittel, insbesondere für eine Steuerkette eines Verbrennungsmotors, mit einem Tragkörper (2) und einer an das flexible Antriebsmittel andrückbaren Führungsbahn (3), dadurch gekennzeichnet, dass die Spann- oder Führungsschiene (1) einen von der Führungsbahn (3) wirkungsunabhängigen Installationskanal (4) umfasst, der an seiner Umfangsfläche geschlossen ausgebildet ist, wobei die Wandung (17) des Installationskanals (4) durch den Tragkörper gebildet ist.**
2. **Spann- oder Führungsschiene (1) nach einem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper (2) mindestens ein erstes und mindestens ein zweites Tragkörperseitenteil (15,18) umfasst, die Tragkörperseitenteile (15,18) fest miteinander verbunden sind und gemeinsam den Installationskanal (4) umgrenzen.**
3. **Spann- oder Führungsschiene (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Installationskanal (4) mit einem ersten offenen Ende (10) und einem zweiten offenen Ende (12) ausgebildet ist.**
4. **Spann- oder Führungsschiene (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste offene Ende (10) und das zweite offene Ende (12) an gegenüberliegenden stirnseitigen Enden (11,13) der Spann- oder Führungsschiene (1) angeordnet sind.**
5. **Spann- oder Führungsschiene (1) nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das erste offene Ende (10) und/oder das zweite offene Ende (12) mit einem vorstehenden Stutzen (20) oder zur Aufnahme eines Stutzens ausgebildet sind.**
6. **Spann- oder Führungsschiene (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Spann- oder Führungsschiene (1) einen Gleitbelagkörper umfasst, der mit dem Tragkörper (2) verbunden ist und die Führungsbahn (3) ausbildet.**

7. **Spann- oder Führungsschiene (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitbelagkörper an mindestens einem Tragkörperseitenteil (15,18) angespritzt ist.**
8. **Spann- oder Führungsschiene (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitbelagkörper formschlüssig mit dem Tragkörper (2) verbunden ist.**
9. **Verbrennungsmotor mit einem Steuertrieb, der ein flexibles Antriebsmittel und mindestens eine Spann- oder Führungsschiene (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass das flexible Antriebsmittel mit der Führungsbahn (3) in Berührung steht und ein zusätzliches, mit dem Verbrennungsmotor in Wirkbeziehung stehendes Bauteil sich zumindest bereichsweise durch den Installationskanal (4) erstreckt.**

1/3

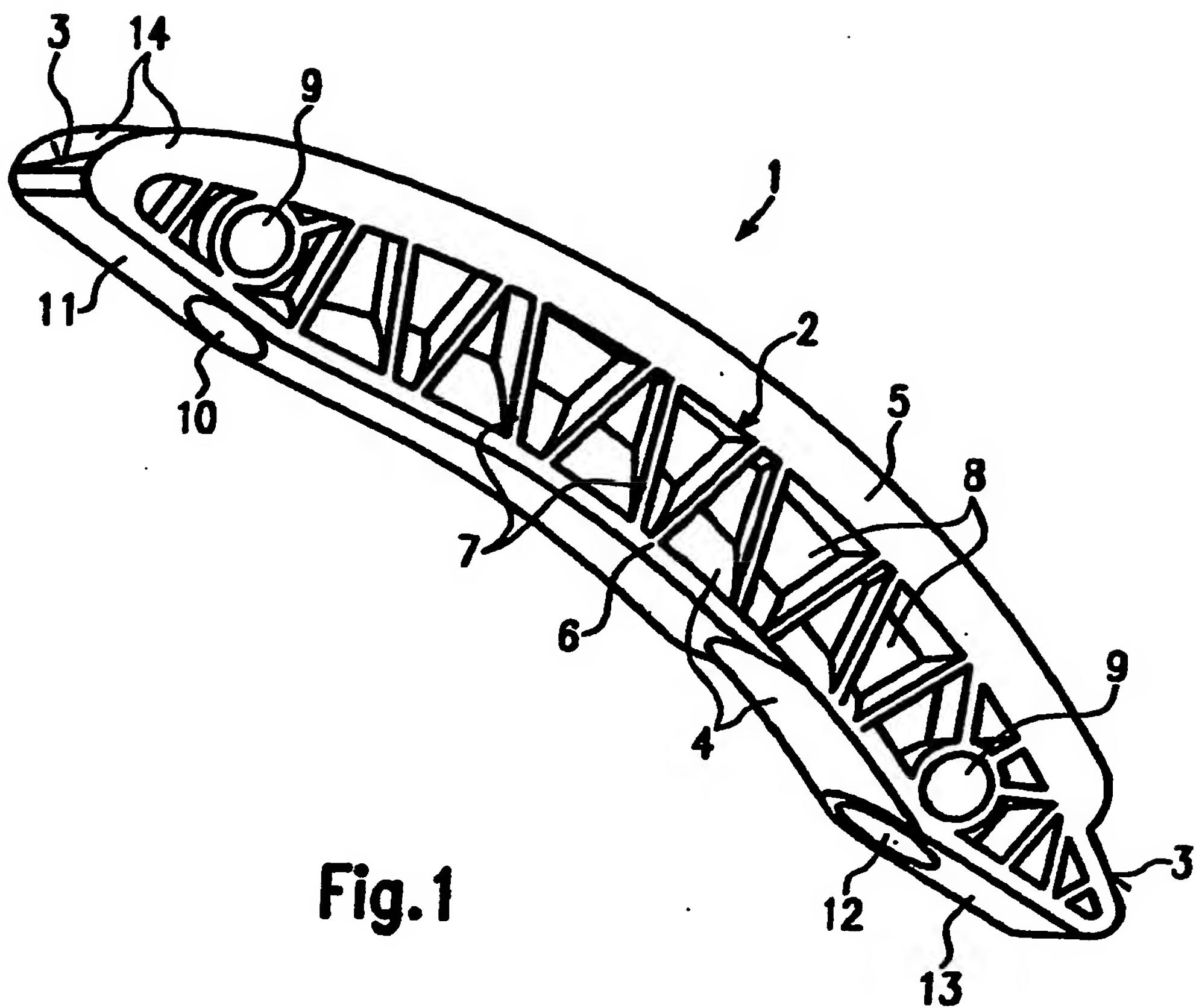


Fig. 1

2/3

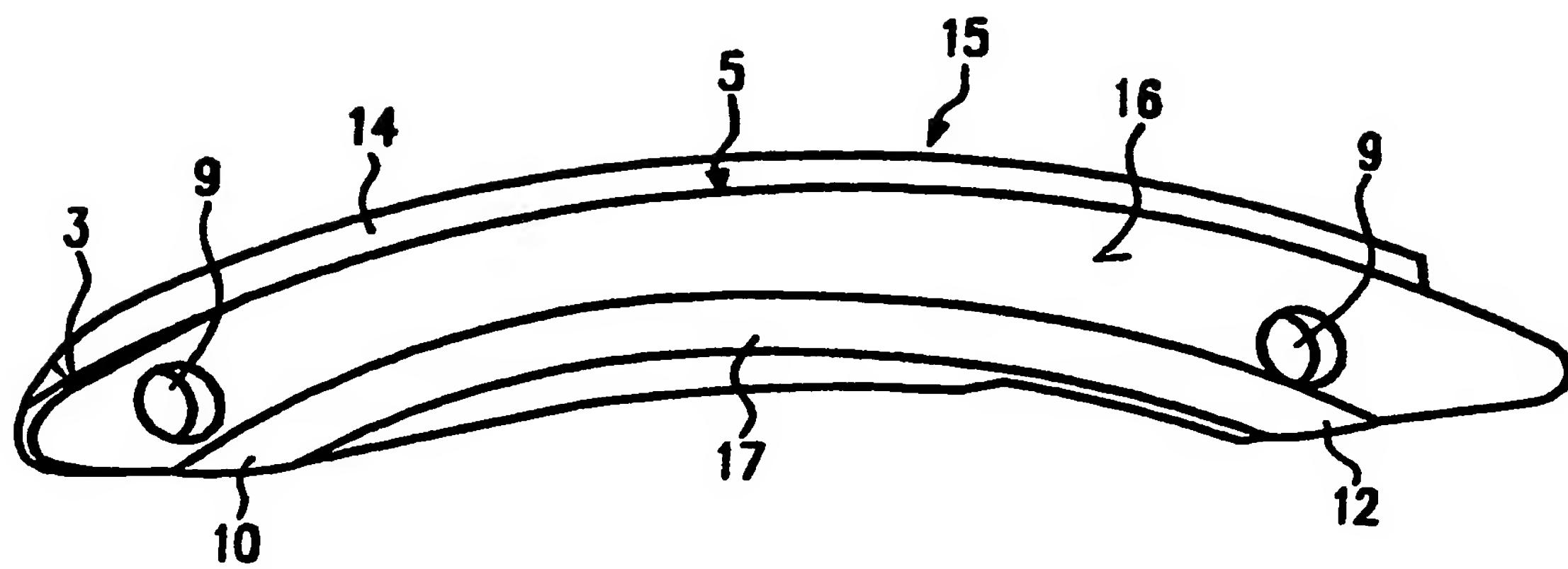


Fig.2

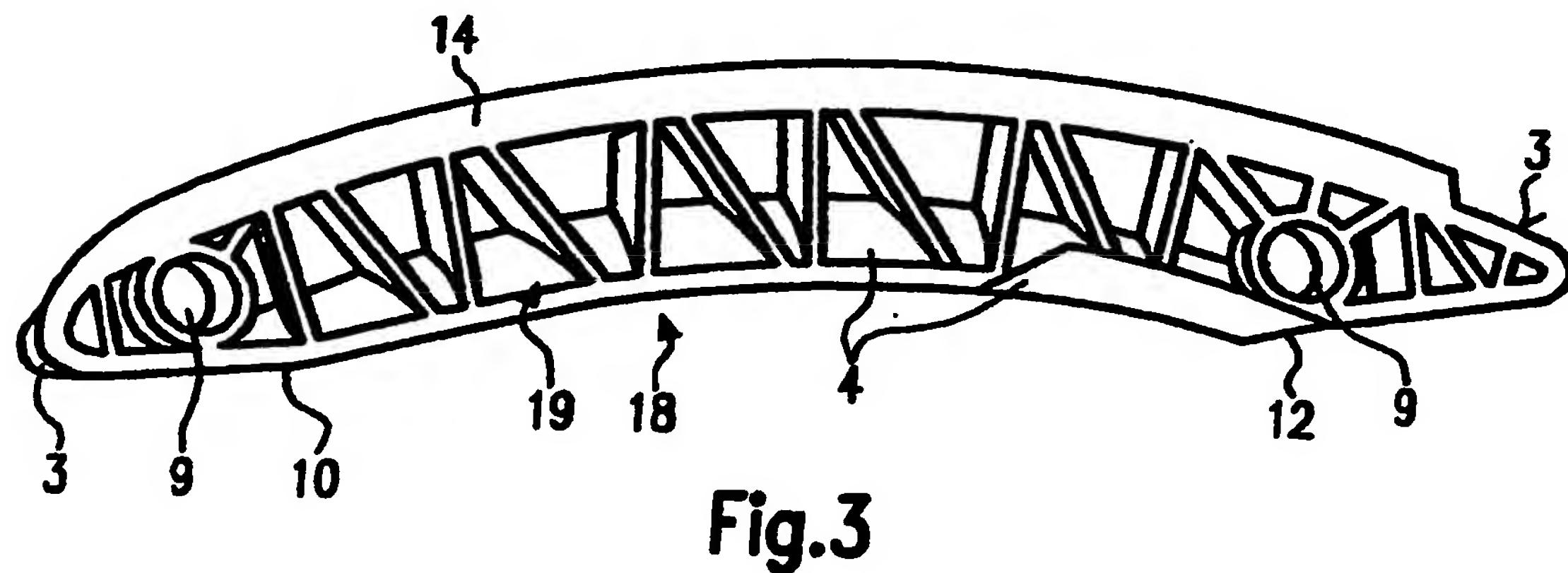


Fig.3

3/3

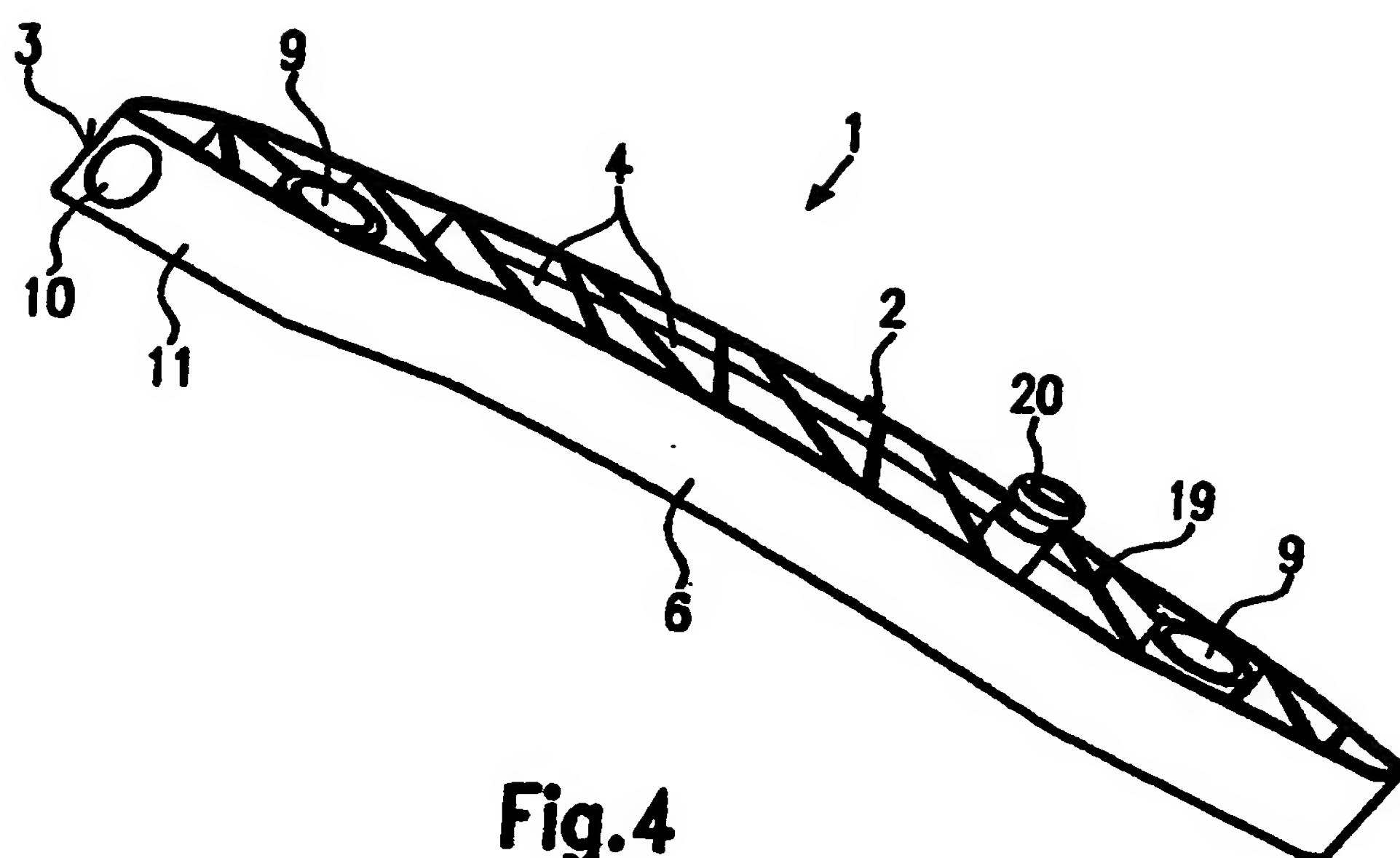


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/000599A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H7/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 05, 31 May 1999 (1999-05-31) -& JP 11 030129 A (SUZUKI MOTOR CORP), 2 February 1999 (1999-02-02) abstract; figure 2 ----- | 1,3-8 |
| X | US 5 868 638 A (INOUE ET AL) 9 February 1999 (1999-02-09) figures 2,3 ----- | 1-4,6-9 |
| X | DE 197 21 199 C1 (DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT, 70567 STUTTGART, DE) 19 November 1998 (1998-11-19) figures ----- | 1-4,6,7 |

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 April 2005

Date of mailing of the international search report

18/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goeman, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/000599

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------|--|------------------|
| JP 11030129 | A 02-02-1999 | NONE | | | |
| US 5868638 | A 09-02-1999 | JP 2895786 B2 | 24-05-1999 | | |
| | | JP 9133189 A | 20-05-1997 | | |
| | | DE 19646488 A1 | 15-05-1997 | | |
| | | GB 2307022 A, B | 14-05-1997 | | |
| | | KR 238002 B1 | 02-03-2000 | | |
| DE 19721199 | C1 19-11-1998 | NONE | | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000599

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16H7/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1999, Nr. 05, 31. Mai 1999 (1999-05-31) -& JP 11 030129 A (SUZUKI MOTOR CORP), 2. Februar 1999 (1999-02-02) Zusammenfassung; Abbildung 2 ----- | 1,3-8 |
| X | US 5 868 638 A (INOUE ET AL) 9. Februar 1999 (1999-02-09) Abbildungen 2,3 ----- | 1-4,6-9 |
| X | DE 197 21 199 C1 (DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT, 70567 STUTTGART, DE) 19. November 1998 (1998-11-19) Abbildungen ----- | 1-4,6,7 |

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| | |
|---|---|
| Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche 7. April 2005 | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 18/04/2005 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter Goeman, F |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/000599

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|----|----------------------------|----|--------------------------------|------------|----------------------------|
| JP 11030129 | A | 02-02-1999 | | KEINE | | |
| US 5868638 | A | 09-02-1999 | JP | 2895786 B2 | 24-05-1999 | |
| | | | JP | 9133189 A | 20-05-1997 | |
| | | | DE | 19646488 A1 | 15-05-1997 | |
| | | | GB | 2307022 A ,B | 14-05-1997 | |
| | | | KR | 238002 B1 | 02-03-2000 | |
| DE 19721199 | C1 | 19-11-1998 | | KEINE | | |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.